



ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Научная статья/Research article

УДК 664. 69:005.6

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-280-292

Ирина Юрьевна Резниченко

Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия

irina.reznichenko@gmail.com

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель исследования – выявление технологических рисков и опасностей в производстве безглютеновой лапши быстрого приготовления. Задачи: привести характеристику специализированного продукта; выявить контролируемые параметры в технологии производства; провести анализ рисков и их оценку; предложить план ХАССП. Исследование проводилось в лабораторных условиях кафедры биотехнологий и производства продуктов питания КузГАУ. Объекты исследования – макаронные безглютеновые изделия быстрого приготовления, технологический процесс. При выполнении работы опирались на требования ГОСТ Р 51705.1-2001, в качестве метода применяли диаграмму анализа рисков. Оценку опасностей проводили с учетом особенностей технологии производства, доступной информации и имеющегося практического опыта. На основании критериев оценки рисков и вероятности возникновения опасностей построена диаграмма анализа рисков. Выявлены критические контрольные точки для устранения риска по превышению нормы содержания глютена и тиамина, как показателя отличительной особенности пищевой ценности готового изделия. Обозначена программа предварительных мероприятий. Предложен план ХАССП, отражающий специализированную направленность изделия. Для управления технологическими рисками в производстве лапши быстрого приготовления выявлена критическая контрольная точка и установлены критические пределы (содержание глютена – не более 20 г/кг продукции), предложены программы предварительных мероприятий для снижения рисков, отражающие такие отличительные особенности, как отсутствие перекрестного загрязнения глютенном, требования к маркировке готовой продукции. Внедрение результатов исследований в производство позволит расширить ассортимент специализированных макаронных изделий быстрого приготовления и выпускать безглютеновую продукцию соответствующего качества.

Ключевые слова: макаронные безглютеновые изделия, технологические риски, система менеджмента качества, управление рисками, ХАССП

Для цитирования: Резниченко И.Ю. Управление технологическими рисками в производстве макаронных безглютеновых изделий // Вестник КрасГАУ. 2025. № 12. С. 280–292. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-280-292.

Irina Yuryevna Reznichenko

Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, Russia

irina.reznichenko@gmail.com

MANAGING PROCESS RISKS IN GLUTEN-FREE PASTA PRODUCTION

The objective of the study is to identify process risks and hazards in the production of gluten-free instant noodles. Objectives: to characterize a specialized product; to identify controlled parameters in the production technology; to conduct a risk analysis and assessment; to propose a HACCP plan. The study was conducted in the laboratory of the Department of Biotechnology and Food Production of KuzGAU. The objects of the study were instant gluten-free pasta products and the technological process. The requirements of GOST R 51705.1-2001 were relied upon in the work, and a risk analysis diagram was used as a method. The hazard assessment was carried out taking into account the specifics of the production technology, available information, and existing practical experience. A risk analysis diagram was constructed based on the risk assessment criteria and the likelihood of hazard occurrence. Critical control points (CCPs) were identified to eliminate the risk of exceeding the gluten and thiamine content standards, which are indicators of the distinctive nutritional value of the finished product. A program of preliminary measures was outlined. A HACCP plan reflecting the specialized nature of the product was proposed. To manage process risks in the production of instant noodles, a CCP was identified and critical limits were established (gluten content – no more than 20 g/kg of product). Preliminary risk mitigation programs were proposed, reflecting such distinctive features as the absence of gluten cross-contamination and finished product labeling requirements. Implementation of the research results in production will expand the range of specialized instant pasta products and produce gluten-free products of appropriate quality.

Keywords: *gluten-free pasta, process risks, quality management system, risk management, HACCP*

For citation: Reznichenko IYu. Managing process risks in gluten-free pasta production. *Bulletin of KSAU*. 2025;(12):280-292. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-280-292.

Введение. Техничко-производственный риск – это риск, возникающий в рамках производственного процесса и влияющий на его результат. Риски технологической цепи пищевой продукции связаны с различными факторами, которые сгруппированы по тяжести воздействия на конечного потребителя. ГОСТ Р 56671-2014 определяет перечень факторов, отсутствие или невыполнение которых приводит к возникновению рисков, связанных с поставщиками сырья, производством продукции, технологическими возможностями производства, качеством проектирования продукции, человеческими ресурсами, экономическими возможностями предприятия и т. д., и прописывает методы оценки рисков и деятельность по их минимизации.

Современный производственный процесс основан на действии системы менеджмента безопасности пищевой продукции, которая доказала свою эффективность при выпуске качественных и безопасных продуктов питания, отвечающих правилам законодательных и нормативных документов (ГОСТ Р 56671-2015, ГОСТ Р 54762-2011, ГОСТ Р 51705.1-2001).

Растущий интерес к пищевым продуктам специализированной направленности, в т. ч. не содержащим глютен, ставит перед производителями безглютеновых продуктов задачи, свя-

занные с выпуском качественных и безопасных продовольственных товаров [1]. Безглютеновые продукты питания пользуются спросом не только у больных целиакией, но и других групп потребителей, следящих за своим здоровьем [2, 3]. Особенно популярны продукты массового потребления, к которым относят макаронные изделия.

НИИ пищевконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии отмечены тенденции развития потребительского рынка безглютеновых продуктов. Главными задачами выделены задачи по применению отечественного сырья, обеспечению качества и безопасности продукции специализированной направленности путем контроля технологической цепи [4]. Не менее важной тенденцией отмечено направление инновационных разработок макаронных изделий улучшенной пищевой ценности, сбалансированных по основным нутриентам, изделий «здорового» питания [5, 6].

Отечественными учеными ведутся исследования по разработке составов и новых технологических решений в области аглютеновых макаронных изделий на основе местного и отечественного аглютенового сырья [7]. Предложен новый состав макаронных изделий, экспериментальным путем количественно подобранна смесь муки киноа, рисовой, кукурузной и крах-

мала, определены показатели качества и безопасности, показана перспективность применения муки киноа [8]. Обоснована возможность применения продуктов переработки облепихи (жмых, порошок), как биологически ценного сырья, в технологии макаронных изделий, не содержащих глютен [9].

Экспериментально установлена возможность совместного использования рисовой, гречневой и соевой муки в производстве макаронных изделий с применением инулина. Установлены дозировки муки и пищевых волокон, определены потребительские свойства, показано повышение пищевой ценности по белкам и пищевым волокнам [10].

В республике Казахстан апробирована возможность технологии получения макаронных безглютеновых изделий в виде тальолини путем холодного замеса теста из смеси муки кукурузной и рисовой в соотношении 60 : 40, показана эффективность предложенной технологии [11].

Учеными Омского ГАУ и Воронежского ГУИТ предложена технология обогащения макаронных изделий быстрого приготовления комбинированной смесью из муки зерна льна белого сорта Амбер и муки из зерна рыжика сорта Омич, применение смеси позволяет получить изделие высокой пищевой ценности, обогащенное витаминами и кислотами омега-3 и омега-6. Недостатком является применение наряду с аглютеновыми видами муки муки из пшеницы [12].

Отмечены перспективы разработки безглютеновых макаронных изделий на основе полимеров белкового типа (псевдозлаки, мука бобовых культур), крахмалов и гидроколлоидов. Применение данного сырья способствует технологическому усовершенствованию и формированию более прочной структуры макаронных изделий [13]. Оценены технологические характеристики (текстура, индекс набухания, водопоглощение, сроки хранения) безглютеновых макаронных изделий из муки кукурузной, приготовленной из разных сортов кукурузы [14]. Сенсорная оценка готовых изделий выявила, что лучшими качествами обладают изделия, приготовленные из муки сорта кукурузы Flint. Показано, что приготовление безглютеновых макарон методом экструзии позволяет получить изделия высокого качества [14]. Исследованы показатели качества пасты, изготовленной из муки нута и гидроколлоидов в виде яичных белков. Установлено, что муку нута можно применять в ка-

честве полноценной замены муки пшеничной без использования в рецептуре структурообразователей [15].

В Испании учеными Института агропродовольственной промышленности изучена возможность обогащения безглютеновых макарон рыбными субпродуктами. В результате итеративного процесса определено влияние рецептурных ингредиентов – жёлтой кукурузной муки, белой кукурузной муки, рисовой муки и концентрата морского окуня на пасту без глютена. Показано, что обогащенные изделия требовали меньше времени приготовления, характеризовались меньшей твердостью, клейкостью и ломкостью [16].

Итальянскими учеными предложен вариант состава макаронных безглютеновых изделий на основе муки из мякоти плодов рожкового дерева. Внесение муки в количестве 40 % позволило придать продукции противодиабетические свойства и обогатить антиоксидантами [17].

Таким образом, аглютеновые макаронные изделия имеют отличительные особенности в сравнении с традиционными как в рецептурном составе, так и в технологии производства, что подразумевает внесение изменений в систему контроля их качества и безопасности.

Внедрение системы менеджмента безопасности на предприятиях, выпускающих безглютеновую продукцию, связано с определенными отличительными особенностями технологической цепи и несвойственными традиционной технологии рисками. Главным отличием является строгий контроль содержания глютена в готовом продукте. Для пациентов с непереносимостью глютена наиболее частой причиной неэффективности лечения служит неадекватная безглютеновая диета, зачастую из-за загрязнения глютенном [18]. Показана эффективность протокола НАССР для приготовления безглютеновых продуктов, однако отмечено, что даже при наличии соответствующих процедур существует значительный риск низкого уровня глютена в номинально безглютеновых пищевых продуктах. Предположительно загрязнение сырья происходит во время обработки его до поступления в производство. Это подчеркивает необходимость постоянного мониторинга уровня глютена в критических контрольных точках на всех стадиях технологической цепи [18].

Анализ содержания глютена в продуктах, заявленных на маркировке, как продукты без

глютена, показал, что 5,8 % продукции, реализуемой на потребительском рынке Польши, содержали глютен выше допустимой нормы 20 мг/кг. Отмечено, что производителям продуктов питания настоятельно необходимо увеличить частоту тестирования (мониторинга) на наличие глютена в выпускаемых продуктах [19]. Аналогичные исследования, проведенные в Турции по обнаружению глютена в продуктах, заявленных как безглютеновые, показали, что около 21 % продукции (макарон, снеки, мука, печенье и др.) были загрязнены глютен. Основной причиной являлось загрязнение поставляемой гречихи, как сырья для производства продукции без глютена. В связи с этим отмечена важность принудительной меры по проверке сырья и конечной продукции на наличие глютена и предотвращению попадания на потребительский рынок загрязненных глютен. Данная мера рассматривается как практическая мера для решения проблемы здоровья, благополучия и экономики всех заинтересованных сторон (потребителей, производителей) [20].

Другие исследователи также отмечают распространенность загрязнения глютен. безглютеновых продуктов и необходимость осуществления превентивных действий по снижению загрязнения глютен. обеспечивая безопасность безглютеновых продуктов для больных целиакией, в т. ч. в странах с низким уровнем дохода [21, 22].

Отличием технологии производства аглютеновых изделий является строгое соблюдение правил, регламентирующих контроль за рисками перекрестного загрязнения глютен. на производстве. Так называемый «скрытый» глютен содержат комбинированные продукты питания, некоторые виды аглютеновой муки, поступающей на производство. Например, несертифицированная овсяная мука, содержащая глютен, представляет риск непреднамеренного употребления глютена [23]. Овес перерабатывают, как правило, на той же производственной линии, что и пшеницу, в связи с чем в технологии производства безглютеновых продуктов применяются только овсяные продукты, которые отвечают требованиям по содержанию глютена (не более 20 мг/100 г).

Перекрестное загрязнение глютен. возможно путем использования одного и того же технологического оборудования и инвентаря. Однако проведенные бразильскими учеными

исследования показали, что совместное использование посуды и технологического оборудования на предприятиях общественного питания не привело к значительному перекрестному загрязнению экспериментальных образцов макарон. Однако при приготовлении безглютеновых и содержащих глютен макаронных изделий в одной и той же воде содержание глютена превышало установленный предел в 20 мг/кг. При этом отмечено, что промывание макарон под проточной водой в течение нескольких секунд снижает содержание глютена в образцах до требуемого уровня [24].

Имеются отличия и в маркировке специализированных продуктов без глютена. Несоблюдение единых требований к маркировке может привести к нежелательным последствиям для потребителей. Выявлено, что примерно у 50 % пациентов наблюдается хроническое воспаление, которое в большинстве случаев связано с непреднамеренным употреблением глютена с зараженной пищей, маркировка которой не соответствовала общим требованиям. Существуют общие правила маркировки безглютеновых продуктов, которые устанавливают предел не более 20 мг/кг. Риск содержания глютена выше этого уровня характерен для всей цепочки производства, что подчеркивает необходимость соблюдения осторожности и проведения мониторинга и контроля.

Повышение стабильности работы предприятий в области обеспечения качества путем внедрения принципов ХАССП позволит увеличить объемы продаж и конкурентоспособность выпускаемой продукции, выйти на новые рынки сбыта [25, 26].

Предприятия, выпускающие мучные безглютеновые изделия на основе различных видов аглютенового сырья, должны учитывать риски и вероятность их реализации в процессе производства, а также тяжесть возможных последствий. Применение инструментов систем менеджмента качества и оценки рисков показали свою эффективность в технологиях производства продукции специализированного назначения [27–29].

Цель исследования – выявление технологических рисков и опасностей в производстве безглютеновой лапши быстрого приготовления.

Задачи: привести характеристику специализированного продукта; выявить контролируемые параметры в технологии производства; провести

ти анализ рисков и их оценку; предложить план ХАССП.

Объекты и методы. Объектом исследования служили макаронные изделия быстрого приготовления – аглютеновая лапша, процесс приготовления, процессы СМБПП (система менеджмента безопасности пищевых продуктов).

В исследовании использовались методы систематизации и обобщения, ГОСТ Р 51705.4-2001 и ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Для определения критических контрольных точек применялся метод «Дерево принятия решений». Анализ выявленных рисков для всех потенциальных угроз осуществлялся с помощью метода, основанного на диаграмме, где оси обозначают «вероятность реализации опасного фактора» и «тяжесть последствий» (ГОСТ Р 51705.4-2001).

Результаты и их обсуждение. В итоге ранее проведенных исследований предложены рецептура и технология производства безглютеновой лапши быстрого приготовления из муки рисовой, кукурузной и универсальной, яичного меланжа, ксантановой камеди. Проведена оценка качества разработанной лапши и анализ пищевой ценнос-

ти, выделены отличительные признаки продукции по содержанию некоторых нутриентов, обеспечивающих удовлетворение средней суточной потребности в них не менее 15 % (витаминов группы В и микроэлемента селена) [30].

Практическая реализация предложенных технологических решений предполагает разработку мероприятий, обеспечивающих качество и безопасность продукции. Исходной информацией для разработки СМБПП служит информация о производимой продукции и предлагаемой технологии. Также идентификация потенциальных рисков или опасных факторов, связанных с производством продукции, в соответствии с первым принципом ХАССП осуществляется на основе анализа сырья и этапов технологического цикла, который включает все операции производственного процесса.

Таким образом, для управления опасными факторами необходимо знать характеристику продукта, учитывающую все возможные критерии появления рисков. Отличительные особенности продукции приведены в таблице 1.

Таблица 1

Отличительные особенности продукции
Distinctive product features

Показатель	Значение
1	2
Наименование продукции	Лапша безглютеновая быстрого приготовления
Нормативная документация	ГОСТ 32908-2014 «Изделия макаронные безглютеновые. Общие технические условия», ГОСТ 31749-2012 «Изделия макаронные быстрого приготовления. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
Состав продукта	Мука рисовая, кукурузная, универсальная, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, соль поваренная пищевая, меланж, ксантановая камедь
Показатели качества и безопасности	Согласно требований ГОСТ 32908-2014; показатели безопасности согласно требований ТР ТС 021/ 2011 «О безопасности пищевой продукции», ТС 027/2011 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в т. ч. диетического лечебного и диетического профилактического питания», содержание глютена, содержание тиамина
Способ приготовления продукта	Лапшу залить водой температурой $(98 \pm 2) ^\circ\text{C}$, оставить на три минуты, перемешать
Категория потребителей	Группа населения с непереносимостью глютена, общая группа населения (продукция для массового потребления)
Назначение продукта	Специализированного назначения
Особенности упаковки	Полимерная упаковка в виде стакана по ГОСТ 33756-2016

1	2
Особенности транспортирования	Средства транспортные предназначены для перевозки только безглютеновой продукции, должно отсутствовать перекрестное загрязнение другими видами продукции, выработанной из муки, содержащей глютен, транспорт должен быть чистым, без посторонних запахов, без признаков заражения вредителями хлебных запасов
Сроки хранения	1 месяц
Особенности маркировки	Продукт не содержит глютен, информационный знак в виде перечеркнутого колоса, отличительные признаки пищевой ценности (ТР ТС 022/2011, ГОСТ Р 55577-2013)

Предлагаемая технология производства лапши быстрого приготовления состоит из следующих этапов: подготовка сырья, замес теста, формование изделий, сушка, упаковка, марки-

ровка, транспортирование и хранение. В таблице 2 приведены контролируемые параметры в технологии производства безглютеновой лапши быстрого приготовления.

Таблица 2

**Параметры для контроля технологии производства
Parameters for control of production technology**

Стадия технологического процесса	Контролируемые параметры
Приемка и хранение муки	Режимы хранения (температура, относительная влажность воздуха, санитарное состояние складского помещения), контроль товаросопроводительных документов, контроль содержания глютена
Подготовка сырья к производству: Мука (просеивание, отделение металломагнитных примесей)	Наличие посторонних примесей, наличие металломагнитных примесей, зараженность вредителями хлебных запасов
Яйцепродукты (мойка, процеживание)	Наличие посторонних примесей, отсутствие посторонних запахов, плотность и цвет белка (визуально)
Ксантановая камедь	Товаросопроводительная документация, визуальный осмотр на наличие посторонних примесей
Дозирование рецептурных компонентов	Масса каждого ингредиента согласно рецептуре с учетом влажности муки
Замес теста	Температура замеса, влажность теста
Отлежка теста	Время выдерживания теста после замеса
Разделка теста	Толщина пласта при раскатке,
Сушка изделий	Влажность полуфабриката
Охлаждение изделий	Температура, влажность готовых изделий
Выходной контроль готовых изделий	Органолептические и физико-химические показатели. Содержание витаминов В ₁ , В ₂
Упаковка	Целостность, чистота, соответствие массы нетто
Маркировка	Соответствие ТР ТС 022/2011, шрифт доступный для прочтения, указание отличительных признаков продукции
Транспортирование готовой продукции	Санитарное состояние, высота укладки штабеля транспортной тары

Система менеджмента качества на основе принципов ХАССП базируется на оценке рисков физических, химических и микробиологических на всех этапах и стадиях технологического процесса.

Выявление рисков в производстве для их устранения или предупреждения рассматриваются как два фактора: вероятность возникновения и тяжесть последствий от этого риска. Критерии оцен-

ки рисков важны для установления критических контрольных точек в производстве, что предусмотрено вторым принципом ХАССП [27].

Выявление рисков (микробиологических (М), физических (Ф) и химических (Х)) позволяет

управлять ими и обеспечивать безопасность продукции. В таблице 3 представлены риски, а также оценка тяжести их последствий и степени вероятности их возникновения.

Таблица 3

Анализ и оценка рисков Risk analysis and assessment

Вид опасности	ТВП	СВВР	ОР	Источник риска, причина возникновения
Микробиологические риски				
Гетероферментативные молочно-кислые бактерии <i>Bacillus cereus</i>	4	2	8	Сырье, тесто. Несоблюдение технологических режимов. Нарушение санитарного состояния, условий и сроков хранения сырья
Дрожжи рода <i>Candida</i>	3	2	6	
Плесневые грибы родов <i>Penicillium Aspergillus, Rhizopus</i>	3	2	6	
Токсины	4	2	8	Сырье, вода. Несоблюдение режимов и параметров технологического процесса
Химические риски				
Глютен	4	3	12	Сырье, вода Несоответствие качеству сырья, перекрестное загрязнение
Токсичные элементы	4	1	4	
Пестициды	4	1	4	
Радионуклиды	4	1	4	
Физические риски				
Металлические примеси	4	2	8	Сырье, оборудования
Посторонние примеси	4	2	8	Сырье, упаковочный материал
Пластмасса, пленка	2	2	4	Упаковка
Органические	2	2	4	Отходы жизнедеятельности вредителей хлебных запасов, несоблюдение санитарных правил персоналом
Смазочные материалы	3	2	6	Технологическое оборудование

Примечание: ТВП – тяжесть возможных последствий; СВВР – степень вероятности возникновения риска; ОР – оценка риска.

Область недопустимого риска (риск, превышающий уровень допустимого риска) и область допустимого риска (риск, приемлемый для пот-

ребителя) приведены на рисунке 1 в виде диаграммы, построенной с учетом требований ГОСТ Р 54762-2011, ГОСТ Р 51705.1-2001.



Рис. 1. Диаграмма анализа рисков
Risk analysis diagram

В область недопустимого риска (более 12 баллов) согласно анализу рисков входит риск превышения содержания глютена в готовой продукции, связанный с сырьем, перекрестным загрязнением, в связи с этим необходимо предотвратить риск путем введения критической контрольной точки (ККТ 1).

В область повышенного риска (4–8 баллов) вошли физические риски, связанные с наличием посторонних примесей в готовой продукции, и микробиологические риски, связанные с некачественным сырьем и нарушением технологических режимов и параметров процесса производства. Степень вероятности возникновения данных рисков незначительная, однако наличие посторонних примесей не допускается в пищевых продуктах, в связи с чем, необходимы программы производственного контроля, предполагающие программы обязательных предварительных мероприятий PRP (ПОПМ), мониторинг, назначение ответственных исполнителей и корректирующие действия.

В область рисков с реализацией незначительной опасности и легкой тяжестью последствий вошли риски, связанные с несоответствием

по содержанию витаминов В₁, В₂, В₃, В₆, селена в готовой продукции. Несоответствия могут быть связаны с превышением содержания или пониженным количеством заявленных витаминов и селена. Данный риск может возникнуть при неудовлетворении требований к качеству основного сырья – муки, так как именно применение аглютиновых видов муки (кукурузной, рисовой, универсальной) позволяют дополнить пищевую ценность и обогатить изделие витаминами группы В и селеном. Контроль качества сырья предусмотрен при приемке (PRP 1), а для готовой продукции предусмотрен контроль содержания витамина В₁ (тиамина), как витамина, наименее стойкого при воздействии высокой температуры, и витамина В₂ (ККТ 2). Для исключения риска несоответствия маркировки требованиям стандартов предусмотрена программа обязательных предварительных мероприятий PRP 5, которая описывает требования по контролю маркировки готовой продукции.

В таблице 4 приведены особенности плана ХАССП при производстве аглютиновой лапши быстрого приготовления (БГЛ).

Таблица 4

Особенности плана ХАССП при производстве БГЛ
Features of the HACCP Plan for the Production gluten-free

Операция	Риски опасности (Ф, Х, М)	Номер ККТ, PRP	Контролируемый параметр и его предельные значения
Приемка и хранение сырья	Фальсификация товаросопроводительной документации / Ф, Х, М	PRP 1	Товаросопроводительная документация, маркировка, органолептические показатели, содержание глютена
	Перекрестное загрязнение / Х	PRP 2	Содержание глютена
Подготовка сырья к производству	Посторонние примеси / Ф Остатки дезинфицирующих средств / Х	PRP 3	Контроль за работой технологического оборудования, проведением дезинсекции и дератизации
Готовая продукция	Превышение содержания глютена / Х	ККТ 1	Содержание глютена не должно быть более 20 мг/кг
	Содержание тиамина / Х	ККТ 2	Содержание витамина В ₁ должно быть не менее 15 % и не более 30 %
Упаковка	Несоблюдение требований к упаковке, перекрестное загрязнение / Ф, Х	PRP 4	Строгое соблюдение технологического процесса упаковывания
Маркировка	Несоблюдение требований маркировки/Х	PRP 5	Указание содержания глютена, перечня сырьевых ингредиентов, рекомендаций по применению, содержания пищевых волокон, витаминов В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₆ , селена

Особенности плана ХАССП связаны со специализированной направленностью продукции. Одной из особенностей безглютеновой продукции при ее реализации является информация, вынесенная на маркировку. Сведения о продукте, указанные на этикетке, важны для потребителя и формируют потребительский спрос и выбор, что отмечают как отечественные ученые, так и зарубежные [31, 32]. Более строгие стандарты маркировки специализированной продукции необходимы для усиления контроля со стороны регулирующих органов и расширения прав и возможностей потребителей [33]. Одним из требований потребителей является простое описание ингредиентов на этикетке (видов используемой муки), указание содержания глютена, пищевой ценности [34].

Предложенная лапша быстрого приготовления, изготовленная из безглютеновых видов муки, отличается от традиционной повышенной пищевой ценностью, а именно содержит более 15 % витаминов В₁, В₂, В₃, В₆ и микроэлементов селена, в связи с чем продукт можно позиционировать как изделие с высоким содержанием данных минорных нутриентов. Вынесение на индивидуальной этикетке информации об отличительных признаках продукции согласно требованиям ТР ТС 022/2011 и ГОСТ Р 55577-2013 должно быть обязательным.

Таким образом, предложенный план включает значимые факторы, отражающие риски, угрожающие здоровью пациентов с целиакией и связанные с несоответствующим количественным содержанием глютена в сырье и готовой продукции, несоответствующим количеством заявленных нутриентов и ненадлежащей маркировкой продукции. Учтено, что недостаточная осведомленность потребителей может привести к непреднамеренному употреблению относительно большого количества глютена, в связи с чем информация, вынесенная на маркировку товара, содержит данные о количестве глютена, сведения об отличительных признаках, характеризующих пищевую ценность и рекомендации по приготовлению продукта.

Заключение. В результате проведенных исследований определены риски в технологии производства безглютеновой лапши быстрого приготовления, выявлены опасные факторы, определены критические контрольные точки с установлением критических пределов и программы предварительных мероприятий, разработан план ХАССП с указанием контролируемых параметров на каждой технологической операции. Практическая реализация предложенных мероприятий позволит выпускать качественную и безопасную продукцию специализированного назначения.

Список источников

1. Резниченко И.Ю., Иванец Г.Е., Алешина Ю.А. Обоснование рецептуры и товароведная оценка вафель специализированного назначения // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 1 (28). С. 138–142.
2. Рубан Н.Ю. Особенности предпочтений людей пожилого возраста при формировании рациона // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50, № 1. С. 176–184. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-1-176-184.
3. Fradinho P.C. Gluten-free fresh pasta enriched with bioactive compounds. Lisboa: ISA. 2020. 151 p.
4. Урубков С.А., Хованская С.С., Смирнов С.О. Тенденции в разработке безглютеновых изделий // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. 2019. № 12. С. 233–242.
5. Филатов В.В., Булавина Т.А. Социально-экономические аспекты применения инновационных технологий в производстве хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий // Health, Food & Biotechnology. 2020. Т. 2, № 2. С. 75–91.
6. Резниченко И.Ю. Особенности цепи поставок зернового безглютенового сырья для производства мучных изделий в условиях малого предпринимательства. В сб.: IX Международная научно-практическая конференция «Церевитиновские чтения», Москва, 20 апреля 2023. М.: РЭУ им. Плеханова, 2023. С. 230–232. EDN: RNXNXL.
7. Попов В.Г., Хайруллина Н.Г., Садыкова Х.Н. Тенденции использования безглютеновых видов муки в производстве продукции функционального назначения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83, № 1 (87). С. 121–128.

8. Орлова Т.В., Кудинов П.И. Оценка качества и безопасность безглютеновых макаронных изделий // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2019. № 9. С. 264–275. EDN: NXRWGE.
9. Дугарова И.К., Жалсараева Б.Д., Шотхоноева Я.Л. К вопросу об эффективном использовании вторичных сырьевых ресурсов облепихи // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 2023. № 1 (88). С. 5–13.
10. Mostafa S., Ata S.M., Hussein A.M. Development and quality evaluation of high-protein gluten-free pasta formulations // Scientific Reports. 2025. Vol. 15, N 1. P. 27266.
11. Кабылда А.И., Мыктабаева М.С., Серикбай Г.С., и др. Технология получения безглютеновых макаронных изделий на основе нетрадиционного сырья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 3 (67). С. 262–270.
12. Фризен Ю.В., Коновалов С.А., Гришина Е.С., и др. Макароны изделия быстрого приготовления повышенной пищевой ценности с использованием муки из зерна льна белого и рыжика посевного // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2024. Т. 86, № 3 (101). С. 183–192. DOI: 10.20914/2310-1202-2024-3-183-192.
13. Scarton M., Clerici M.T. Gluten-free pastas: ingredients and processing for technological and nutritional quality improvement // Food Science and Technology. 2022. Vol. 42. P. e65622.
14. Bongianino N.F., Steffolani M.E., Morales C.D. Technological and Sensory Quality of Gluten-Free Pasta Made from Flint Maize Cultivars // Foods. 2023. Vol. 12, N 14. P. 2780.
15. de Lima B.R., Botelho R.B.A., Zandonadi R.P. Gluten-free pasta: Replacing wheat with chickpea // Journal of culinary Science & technology. 2019. Vol. 17, N 1. P. 1–8.
16. Ainsa A., Vega A., Honrado A., et al. Gluten-free pasta enriched with fish by-product for special dietary uses: Technological quality and sensory properties // Foods. 2021. Vol. 10, N 12. P. 3049.
17. Boukid F., Gasparre N., Rosell C.M. Guiding trust: The role of labeling information in the market for gluten-free pasta (2019–2023) // Journal of Food Composition and Analysis. 2024. Vol. 136. P. 106766. DOI: 10.1016/j.jfca.2024.106766.
18. Vukman D., Vilićnik P., Vahčić N. Design and evaluation of an HACCP gluten-free protocol in a children's hospital // Food Control. 2021. Vol. 120. P. 107527.
19. Przybylska A., Chrustek A., Sperkowska B. Safety Assessment of Foods and Drinks Consumed by People on a Gluten-Free Diet // Molecules. 2022. Vol. 27, N 19. P. 165. DOI: 10.3390/molecules27196165.
20. Atasoy G., Kurt Gokhisar O., Turhan M. Gluten contamination in manufactured gluten-free foods in Turkey // Food Additives & Contaminants: Part A. 2020. Vol. 37, N 3. P. 363–373.
21. Guennouni M., Admou B., El Khoudi N., et al. Gluten contamination in labelled gluten-free, naturally gluten-free and meals in food services in low-, middle-and high-income countries: a systematic review and meta-analysis // British Journal of Nutrition. 2022. Vol. 127, N 10. P. 1528–1542. DOI: 10.1017/S0007114521002488.
22. Calderón de la Barca A.M., Luna-Alcocer V., Valenzuela-Miranda J.R. Gluten-free labeling is misused frequently in foods marketed in Northwestern Mexico // Frontiers in Nutrition. 2021. Vol. 8. P. 687843.
23. Wieser H., Segura V., Ruiz-Carnicer Á. Food safety and cross-contamination of gluten-free products: A narrative review // Nutrients. 2021. Vol. 13, N 7. P. 2244.
24. Damasceno R.P.B., Zandonadi R.P., Mendes M., et al. Risk of Gluten Cross-Contamination Due to Food Handling Practices: A Mini-Review // Nutrients. 2024. Vol. 16, N 8. P. 1198.
25. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. План мероприятий по внедрению требований системы ХАССП в производство новых функциональных продуктов питания // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 74-2. С. 55–57.
26. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Разработка системы управления безопасностью процесса производства макаронных изделий // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50, №. 4. С. 736–748.

27. Резниченко И.Ю., Чистяков А.М. Особенности внедрения процедур, основанных на принципах ХАССП, для обогащенных мучных кондитерских изделий // Хранение и переработка сельхоз-сырья. 2020. № 1. С. 99–109. DOI: 10.36107/spfp.2020.207.
28. Щеколдина Т.В., Кудинова П.И., Вершинина О.Л. Разработка системы ХАССП при производст-ве мучных смесей на основе квиноа для создания безглютеновых продуктов питания // Извес-тия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2018. № 5-6 (365-366). С. 100–106.
29. Чистяков А.М., Петрова М.В., Устинова Ю.В. Риск-ориентированный подход в технологии обо-гащенных мучных кондитерских изделий // Ползуновский вестник. 2020. № 3. С. 55–59. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.03.010.
30. Павельева Е.Г., Резниченко И.Ю. Разработка и оценка качества лапши быстрого пригото-вления специализированного назначения // Вестник КрасГАУ. 2023. № 8. С. 249–256. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-249-256.
31. Резниченко И.Ю., Тихонова О.Ю., Сельская И.Л. Правильная этикетка – залог успешных про-даж // Пищевая промышленность. 2019. № 7. С. 19–24. DOI: 10.24411/0235-2486-2019-10097.
32. Capriles V.D., de Aguiar E.V., Dos Santos F.G., et al. Current status and future prospects of sensory and consumer research approaches to gluten-free bakery and pasta products // Food Research Inter-national. 2023. Vol. 173, pt. 2. P. 113389. DOI: 10.1016/j.foodres.2023.113389.
33. Nechaev A.P., Tsyganova T.B., Butova S.N., et al. Development of a new generation instant pasta based on gluten-free raw materials and dietary fiber. In: IOP Conference Series: Earth and Environmen-tal Science. IOP Publishing. 2021. Vol. 640? N 2. P. 022006. DOI: 10.1088/1755-1315/640/2/022006.
34. Esposito L., Casolani N., Ruggeri M., et al. Sensory Evaluation and Consumers' Acceptance of a Low Glycemic and Gluten-Free Carob-Based Bakery Product // Foods. 2024. Vol. 13, N 17. P. 2815. DOI: 10.3390/foods13172815.

References

1. Reznichenko IYu, Ivanets GE, Aleshina YuA. Justification of the recipe and commodity evaluation of specialized wafers. *Food production technology and equipment*. 2013;1(28):138-142. (In Russ.).
2. Ruban NYu. Features of the preferences of elderly people when forming a diet. *Food production tech-nology and equipment*. 2020;50(1):176-184. (In Russ.). DOI: 10.21603/2074-9414-2020-1-176-184.
3. Fradinho PC. *Gluten-free fresh pasta enriched with bioactive compounds*. Lisboa: ISA; 2020. 151 p.
4. Urubkov SA, Khovanskaya SS, Smirnov SO. Trends in the development of gluten-free products. *In-novative technologies for the production and storage of material assets for state needs*. 2019;12:233-242. (In Russ.).
5. Filatov VV, Bulavina TA. Socio-economic aspects of the application of innovative technologies in the production of bakery, pasta and confectionery products. *Health, Food & Biotechnology*. 2020;2(2):75-91. (In Russ.).
6. Reznichenko I Yu. Osobennosti cepi postavok zernovogo bezglyutenovogo syr'ya dlya proizvodstva muchnyh izdelij v usloviyah malogo predprinimatel'stva. In: IX Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya "Cerevitinovskie chteniya", Moscow, 20 Apr 2023. Moscow: R'EU im. Plehanova; 2023. P. 230–232. (In Russ). EDN: RNXNXL.
7. Popov VG, Khairullina NG, Sadykova KhN. Trends in the use of gluten-free types of flour in the pro-duction of functional products. *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2021;83(87):121-128. (In Russ.).
8. Orlova TV, Kudinov PI. Quality assessment and safety of gluten-free pasta. *Electronic online polythematic journal "Scientific Works of KubSTU"*. 2019;9:264-275. (In Russ.).
9. Dugarova IK, Zhalsaraeva BD, Shotkhonoeva YaL. On the issue of efficient use of secondary raw materials of sea buckthorn. *Bulletin of the East Siberian State University of Technology and Mana-gement*. 2023;1(88):5-13. (In Russ.).
10. Mostafa S, Ata SM, Hussein AM. Development and quality evaluation of high-protein gluten-free pasta formulations. *Scientific Reports*. 2025;15(1):27266.

11. Kabylda AI, Myktabaeva MS, Serikbaj GS, et al. Technology for producing gluten-free pasta based on non-traditional raw materials. *News of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education*. 2022;3(67):262-270.
12. Frizen YuV, Konovalov SA, Grishina ES, et al. Instant pasta products with increased nutritional value using flour from white flax and camelina. *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2024;3(101):183-192. (In Russ.). DOI: 10.20914/2310-1202-2024-3-183-192.
13. Scarton M, Clerici MT. Gluten-free pastas: ingredients and processing for technological and nutritional quality improvement. *Food Science and Technology*. 2022;42: e65622.
14. Bongianino NF, Steffolani ME, Morales CD. Technological and Sensory Quality of Gluten-Free Pasta Made from Flint Maize Cultivars. *Foods*. 2023;12(14):2780.
15. de Lima BR, Botelho RBA, Zandonadi RP. Gluten-free pasta: Replacing wheat with chickpea. *Journal of culinary Science & technology*. 2019;17(1):1-8.
16. Ainsa A, Vega A, Honrado A, et al. Gluten-free pasta enriched with fish by-product for special dietary uses: Technological quality and sensory properties. *Foods*. 2021;10(12):3049.
17. Boukid F, Gasparre N, Rosell CM. Guiding trust: The role of labeling information in the market for gluten-free pasta (2019–2023). *Journal of Food Composition and Analysis*. 2024;136:106766. DOI: 10.1016/j.jfca.2024.106766.
18. Vukman D, Vilićnik P, Vahčić N. Design and evaluation of an HACCP gluten-free protocol in a children's hospital. *Food Control*. 2021;120:107527.
19. Przybylska A, Chrutek A, Sperkowska B. Safety Assessment of Foods and Drinks Consumed by People on a Gluten-Free Diet. *Molecules*. 2022;27(19):165. DOI: 10.3390/molecules27196165.
20. Atasoy G, Kurt Gokhisar O, Turhan M. Gluten contamination in manufactured gluten-free foods in Turkey. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2020;37(3):363-373.
21. Guennouni M, Admou B, El Khoudi N, et al. Gluten contamination in labeled gluten-free, naturally gluten-free and meals in food services in low-, middle-and high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 2022;127(10):1528-1542.
22. Calderón de la Barca AM, Luna-Alcocer V, Valenzuela-Miranda JR. Gluten-free labeling is frequently misused in foods marketed in Northwestern Mexico. *Frontiers in Nutrition*. 2021;8:687843.
23. Wieser H, Segura V, Ruiz-Carnicer A. Food safety and cross-contamination of gluten-free products: A narrative review. *Nutrients*. 2021;13(7):2244.
24. Damasceno RPB, Zandonadi RP, Mendes M, et al. Risk of Gluten Cross-Contamination Due to Food Handling Practices: A Mini-Review. *Nutrients*. 2024;16(8):1198.
25. Fazullina OF, Smirnov SO. Action plan for the implementation of HACCP system requirements in the production of new functional food products. *Trends in the development of science and education*. 2021;74(2):55-57. (In Russ.).
26. Fazullina OF, Smirnov SO. Development of a safety management system for the pasta production process. *Equipment and technology of food production*. 2020;50(4):736-748. (In Russ.).
27. Reznichenko IYu, Chistyakov AM. Features of the implementation of procedures based on the HACCP principles for fortified flour confectionery products. *Storage and processing of agricultural raw materials*. 2020;1:99-109. (In Russ.). DOI: 10.36107/spfp.2020.207.
28. Shchelkoldina TV, Kudinova PI, Vershinina OL. Development of the HACCP system in the production of quinoa-based flour mixtures to create gluten-free food products. *News of higher educational institutions. Food technology*. 2018;5-6(365-366):100-106. (In Russ.).
29. Chistyakov AM, Petrova MV, Ustinova YuV. Risk-oriented approach in the technology of enriched flour confectionery products. *Polzunovsky Bulletin*. 2020;3:55-59. (In Russ.). DOI: 10.25712/AS-TU.2072-8921.2020.03.010.
30. Pavelieva EG, Reznichenko IYu. Development and quality assessment of instant noodles for specialized purposes. *Bulletin of KSAU*. 2023;8:249-256. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-249-256.
31. Reznichenko IYu, Tikhonova OYu, Selskaya IL. The right label is the key to successful sales. *Food industry*. 2019;7:19-24. (In Russ.). DOI: 10.24411/0235-2486-2019-10097.

32. Capriles VD. Current status and future prospects of sensory and consumer research approaches to gluten-free bakery and pasta products. *Food Research International*. 2023;10:113389. DOI: 10.1016/j.foodres.2023.113389.
33. Nechaev A.P., Tsyganova T.B., Butova S.N., et al. Development of a new generation instant pasta based on gluten-free raw materials and dietary fiber. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. 2021;640(2):022006. DOI: 10.1088/1755-1315/640/2/022006.
34. Esposito L, Casolani N, Ruggeri M, et al. Sensory Evaluation and Consumers' Acceptance of a Low Glycemic and Gluten-Free Carob-Based Bakery Product. *Foods*. 2024;13(17):2815. DOI: 10.3390/foods13172815.

Статья принята к публикации 21.04.2025 / The article accepted for publication 21.04.2025.

Информация об авторах:

Ирина Юрьевна Резниченко, профессор кафедры биотехнологий и производства продуктов питания, доктор технических наук, профессор

Information about the authors:

Irina Yuryevna Reznichenko, Professor, Department of Biotechnology and Food Production, Doctor of Engineering Sciences, Professor

